



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10312185 A**(43) Date of publication of application: **24 . 11 . 98**

(51) Int. Cl.

G09G 5/28
B41J 2/485
B41J 3/36
B41J 5/30
G06F 17/21
G09G 5/22
G09G 5/24
G09G 5/26

(21) Application number: **09285474**(22) Date of filing: **17 . 10 . 97**(30) Priority: **12 . 03 . 97 JP 09 57848**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(72) Inventor: **HOSHINA SHOJI**

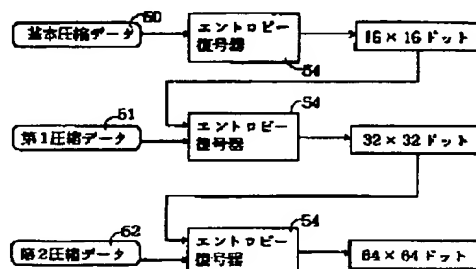
**(54) CHARACTER FONT REPRODUCING METHOD
 AND TAPE PRINTING DEVICE AND DOCUMENT
 PREPARING MACHINE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance decoding efficiency and also to clean reproduce characters without increasing a memory capacity so much even when sizes of a character font become plural by using information of the bit map font of the same character which are already decoded and which have small numbers of dots as reference pixels of bits to be decoded to reduce data amount to be handled.

SOLUTION: When a 16×16-dot character is to be reproduced, the character is reproduced by inputting fundamental compressed data 50 to an entropy decoder 54. When a 32×32-dot character is to be reproduced, first compressed data 51 are reproduced as a 32×32-dot character font by the entropy decoder 54 by using already decoded 16×16-dot character font as a context. When a 64×64-dot character is to be reproduced, a 64×64-dot character font is reproduced by the entropy decoder 54 by using data of the 32×32-dot character font as a context.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-312185

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I		
G 0 9 G	5/28	G 0 9 G	5/28	Z
B 4 1 J	2/485	B 4 1 J	3/36	T
	3/36		5/30	Z
	5/30	G 0 9 G	5/22	6 7 0 P
G 0 6 F	17/21		5/24	6 2 0 Z
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平9-285474

(22) 出願日 平成9年(1997)10月17日

(31) 優先権主張番号 特願平9-57848

(32) 優先日 平9(1997)3月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 保科 彰治

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

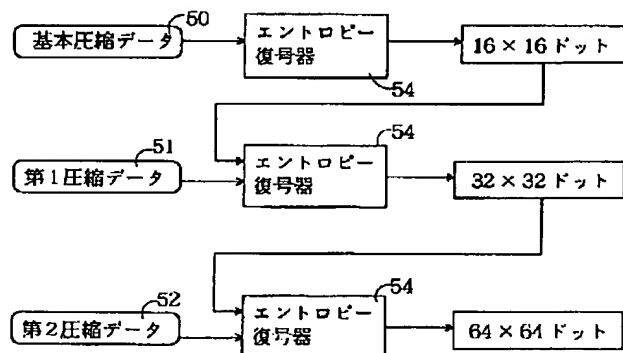
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 文字フォント再生方法ならびにテープ印字装置および文書作成機

(57) 【要約】

【課題】 扱うデータ量を小さくすることで復号効率を高め得ると共に、文字フォントの大きさが複数となっても、メモリ容量をそれ程増加させずに文字をきれいに再生すること。

【解決手段】 この文字フォント再生方法やテープ印字装置等では、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する。そして、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報を利用したり、ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報を利用したりしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生方法において、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報を利用することを特徴とする文字フォント再生方法。

【請求項2】 少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生方法において、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、上記ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報を利用することを特徴とする文字フォント再生方法。

【請求項3】 前記ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、前記ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報も利用することを特徴とする請求項1記載の文字フォント再生方法。

【請求項4】 文字データ等の入力を行う入力手段と、入力された文書データを記憶する記憶手段と、入力された文書データ等の表示を行う表示手段と、テープ状の記録媒体を搬送する搬送手段と、上記記憶手段に記憶されている文書データ等を上記搬送手段によって搬送される上記記録媒体に印字する印字手段とを有するテープ印字装置において、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報を利用することを特徴とするテープ印字装置。

【請求項5】 文字データ等の入力を行う入力手段と、入力された文書データを記憶する記憶手段と、入力された文書データ等の表示を行う表示手段と、テープ状の記録媒体を搬送する搬送手段と、上記記憶手段に記憶されている文書データ等を上記搬送手段によって搬送される上記記録媒体に印字する印字手段とを有するテープ印字装置において、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、上記ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報を利用することを特徴とするテープ印字装置。

【請求項6】 前記ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、前記ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報も利用することを特徴とす

る請求項4記載のテープ印字装置。

【請求項7】 文字データの入力を行う入力手段と、入力された文字データを記憶する記憶手段と、入力された文字データの表示を行う表示手段と、上記文字データを記録媒体に印刷する印字手段とを有する文書作成機において、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報を利用することを特徴とする文書作成機。

【請求項8】 文字データの入力を行う入力手段と、入力された文字データを記憶する記憶手段と、入力された文字データの表示を行う表示手段と、上記文字データを記録媒体に印刷する印字手段とを有する文書作成機において、少なくとも、2つの異なる大きさのドット数の文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、上記ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報を利用することを特徴とする文書作成機。

【請求項9】 前記ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、前記ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報も利用することを特徴とする請求項7記載の文書作成機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テープ印字装置や文書作成機等に組み込まれて使用される文字フォントの再生方法および当該文字フォント再生機能を組み込んだテープ印字装置や文書作成機の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、テープ印字装置等に使用される文字は、例えば、16×16ドット、24×24ドット、36×36ドットというように複数の大きさの文字フォントから構成されている。そして、通常の装置においては、各大きさ毎に、その文字分の数のビットマップフォントを有している。これは、1つの大きさの文字フォント、例えば、16ドットの文字フォントを単に縦横2倍してもきれいな形の32ドットの文字フォントとはならないためである。すなわち、単に2倍すると、ギザギザで使用に耐えない文字となってしまう。このため、文字の数が仮に3,000であると、16ドットで3,000個、24ドットで3,000個というように、文字の数に文字フォントの大きさの数をかけた数のビットマップフォントをメモリ内に保有するものとなっている。

【0003】このような装置の場合、文字フォントの大

きさの種類や書体数が増えると、極めて膨大なメモリ量が必要となる。例えば、A書体について、4つの大きさの文字フォント、B書体についてまた4つの大きさの文字フォントとなると、先の例で言えば、3,000×4×2で合計24,000個のビットマップフォントを保有する必要が生ずる。

【0004】一方、ワードプロセッサやパソコン等においては、使用されるポイント数が所定範囲に限られることもあって、1種類または2種類程度の大きさの文字フォントのみをビットマップデータとして保有し、他の大きなものは、そのデータから比例的に割り出して所定の大きさの文字フォントとしている。このような方法は、文字の品質をそれ程重視しない場合には、テープ印字装置にも採用されている。なお、ワードプロセッサやパソコン等において用いられている横倍角や4倍角の文字修飾は、特定の大きさの文字フォントをその大きさに単純に拡大させるものとなっている。このように、文字の品質をそれ程重視しないワードプロセッサ等の文書作成機においては、文字フォントの大きさの種類ではなく、書体の種類を多く持つようにされている。また、最近、文字品質を考慮し、多数のアウトラインフォントを持つパソコンも現れてきている。

【0005】このため、ワードプロセッサ等においては、文字フォントのデータ量の増加を抑えるための技術として、特開平7-199894に示される圧縮技術が知られている。この技術は、所定の書体の文字のアウトラインフォントを基準文字フォントとし、その他を圧縮対象文字フォントとし、圧縮対象の文字フォントの基準文字フォントに対する座標の“ずれ”を検出し、その“ずれ”を利用してメモリ量の増大を押さえるものとなっている。すなわち、その“ずれ”のデータの出現頻度を偏らせ、その出現頻度に応じて冗長部分を抑制した圧縮符号列を発生させ、この圧縮符号列で圧縮対象文字フォントの座標データを置き換えることで圧縮文字フォントを生成し、この圧縮文字フォントを基準文字フォントと共にメモリに記憶させるようにしている。

【0006】一方、近年、データ圧縮の手法の一つとして、エントロピー符号器および復号器を用いた技術が注目されている。このエントロピー符号化および復号化技術の一つとして、例えば、算術符号化および復号化の技術を用いたものがある。この技術の概要は、例えば、特開昭62-185413号公報、特開昭63-74324号公報、特開昭63-76525号公報等に記載されている。

【0007】図16に、このような技術を用いた従来の符号化システム150および復号化システム160を示す。この符号化システム150は、ラインバッファ151と、エントロピー符号器152とを含むものである。入力されるインデックスの画素データ100Aは、ラインバッファ151およびエントロピー符号器152へ入

力される。この画素データ100Aは、図17に示すように、いずれもラスターキャンされ水平走査順に順次画素データとして入力される。

【0008】符号化システム150中のラインバッファ151は、参照画素生成手段として、既に入力された画素データ100Aから、符号化対象画素Xに対する参照画素データA、B、C、Dを作成する。すなわち、ラインバッファ151は、画像をスキャンするときにnライン(1~5ライン程度が多い)分の履歴を記憶しておく。そして、符号化対象画素Xの画素データ100Aが入力されるごとに、この直前の画素Aと、周辺の画素B、C、Dとからなる一連の画素データを参照画素データ110としてエントロピー符号器152へ向けて出力する。

【0009】このエントロピー符号器152は、例えば、算術符号化またはハフマン符号化などの手法を用いて形成される。そして、参照画素データ110を状態信号として用い、対象画素データ100Aを符号化データ200に変換出力する。

【0010】一方、復号化システム160は、ラインバッファ161とエントロピー復号器162を含んで構成される。ここにおいて、ラインバッファ161とエントロピー復号器162は、入力される符号化データ200を符号化システム150のラインバッファ151、エントロピー符号器152とは全く逆の手順で復号化出力するように形成されている。

【0011】このようにして、符号化システム150と、復号化システム160とは、互いに全く逆のアルゴリズムを用いて、画素データ100Aを符号化データ200に符号化し、さらにこの符号化データ200を画素データ100Bに復号化して出力することができる。したがって、このシステムは、各種用途に幅広く用いられている。

【0012】しかし、このようなエントロピー符号器152およびエントロピー復号器162では、参照画素データの状態数に対応した数の符号化パラメータテーブルが必要となる。このため、圧縮率を高めるために参照画素数を大きくとればとるほど、符号化および復号化のパラメータテーブルが大きくなる。このため、エントロピー符号器152およびエントロピー復号器162が大型化かつ高価になってしまうという問題がある。

【0013】このような問題に対し、エントロピー符号器152およびエントロピー復号器162の中に縮退した状態数に応じてパラメータテーブルを小さくさせる技術が知られている。

【0014】この状態数を縮退するシステムの特徴は、図18に示すように、図16の符号化システム150や復号化システム160と同様にエントロピー符号器152およびエントロピー復号器162に参照画素データ110を状態信号として入力するわけであるが、その入力

10

20

30

40

50

に際し、その状態信号140を、ラインバッファ151、161から出力される参照画素データ110を縮退する状態縮退器153、163によって生成する点にある。

【0015】この状態縮退器153、163は、入力される参照画素データ110を、より少ないビット数の状態信号140に縮退し、対応するエントロピー符号器152およびエントロピー復号器162へ向け出力するように構成されている。なお、予測器154、164は、

処理する画素がカラーである場合、それぞれカラーシンボルの出現頻度に基づいてカラー画素データを色順位に変換するためおよびその逆を行うための色順位テーブルをそのメモリに保有しているものである。

【0016】なお、縮退とは、縮退後の状態数に、元の状態を分類する操作である。この分類は、分類後のエントロピー（1つのシンボルを表示するための平均情報量）が最少となるように、その組み合わせを選択して行う。そして、縮退後の状態数、すなわち、分類された後の状態数に対して識別ビットを付加する。これが状態信号140である。

【0017】ところで、状態縮退器153、163に用いる縮退テーブルとしては、参照画素データ110の組み合わせパターンと、縮退データとの関係を特定する縮退テーブルを設定し、この縮退テーブルを用い、入力される参照画素データ110のカラーシンボルの組み合わせパターンを、縮退データに変換出力する方法がある。

【0018】図19には、このような手法を用いて行われる縮退動作の一例が示されている。ここでは、説明を簡単にするために、図19（A）に示すよう、符号化対象画素Xに対し、A、B、Cの3つの画素から形成されるマルコフモデルを参照画素パターンとして用いる場合を例にとり説明する。

【0019】参照画素が、図19（A）に示すように、3つのカラー画素から構成される場合には、そのカラーシンボルの組み合わせパターンは、図19（B）に示すように5通りとなる。すなわち、3つの画素のカラーシンボルが全て一致するパターンと、2つのカラーシンボルのみが一致する場合に該当する3つのパターンと、全ての画素のカラーシンボルが異なるパターンの計5つのパターンに分類される。

【0020】したがって、図19（B）に示すテーブルを状態縮退器153、163の縮退テーブルとして用いることにより、画素が4ビットのインデックスコードを有するカラー画素の場合、本来3つの画素の組み合わせが取りうる2の12乗のパターンの状態を、図19

（B）に示す5つの状態S1～S5に縮退することができる。このようにすることによって、参照画素データ110を効果的に縮退し、エントロピー符号器152およびエントロピー復号器162の状態数を大幅に少なくすることができる。

【0021】ところで、このような算術符号化および復号化の一般的な手法は、既に1画像符号化標準JBIG（国際標準化機構ISO/IEC11544）のp26～44およびp44～p50に詳細に述べられているが、ここでは後述する本発明を説明する際の前提技術として簡単に説明する。

【0022】図16に用いられる算術符号型のエントロピー符号器152の一例を図20に示す。なお、算術復号型のエントロピー復号器162の構成は、エントロピー符号器152の構成と実質的に同一であるので、ここではその説明は省略する。

【0023】このエントロピー符号器152は、算術演算部155と、状態記憶器として機能する発生確率生成手段156とを含んで構成される。この発生確率生成手段156内には、符号化に必要なシンボル発数確率を決定するために必要な状態パラメータテーブルが書き込まれている。上記の状態パラメータは、入力される状態信号によって特定される。そして、この状態信号によって特定された状態パラメータのテーブルに対し、発生確率生成手段156の発生確率演算パラメータが算術演算部155へ向けて出力される。

【0024】算術演算部155は、このようにして入力される発生確率に基づき、エントロピー符号化を行い、入力される画素データ100Aまたは色順位データ120を符号化データ200に変換出力する。そして、符号化した画素データ100Aまたは色順位データ120の値により、状態信号に対する発生確率を再計算し、演算パラメータ更新値として、発生確率生成手段156へ入力する。この更新結果が次データの発生確率としてテーブルに記憶されることで、エントロピー符号器152の圧縮効率が向上することとなる。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平7-199894で示される技術は、アウトラインフォントとして異なる書体を複数保有するときに有効とはなるものの、ビットマップフォントとして、1つの書体に対し複数の大きさの文字フォントが必要となるときであって文字の品質を重視するときは、やはり従来どおり、多数のメモリを必要としている。また、特開平7-199894で示される技術は、アウトラインフォントに関する技術であり、ビットマップデータを利用して拡大や縮小を行う技術には、適用できないものである。

【0026】なお、文字の品質を重視しないときは、従来のように1つの大きさの文字フォントデータを利用し比例的に拡大、縮小することによって他の大きさの文字フォントを得ている。しかし、この方法では、上述したように、拡大したときに、文字がぎざぎざとなり、高品質な文字を得ることができない。

【0027】また、テープ印字装置や文書作成機等においては、複数の書体の要請も確かに存在するが、必ず、

各書体について複数の大きさの文字フォントも要請される。このような要請は、テープ印字装置にとって、文字の品質を重視するときは、その低価格化と小型化の要求とは相反するものとなり、低価格化や小型化の大きな阻害要因となっている。

【0028】また、ワードプロセッサやパソコン等の文書作成機においては、使用できるメモリや記憶装置がある程度大きいこともあり、ビットマップデータからなる複数の大きさの文字フォントを個別に保有することは、現在それ程の負担にはなっていない。しかし、1書体の1つの大きさの文字フォントのみで、数Mバイトのメモリ容量を必要とすることも多く、多数の書体を有する場合、複数の大きさの文字フォントのビットマップデータを個別に保有することは、やはりメモリ容量上大きな問題となる。

【0029】また、図17に示すような参照画素利用方式や図19に示すようなマルコフモデルの参照画素を利用し、状態数を大幅に削減して符号化や復号化を行う際、従来の方法では、符号化対象画素Xの1画素前の参照画素、すなわち、図17(A)では、Aで示される画素が確定するまで、エントロピー符号器152やエントロピー復号器162に入力するマルコフモデル等のコンテキストが確定できないようになっている。このため、コンテキストが確定するまで符号化や復号化の処理が待たされ、高速動作に限界が生じている。また、参照画素を利用して圧縮することにより、圧縮率が高まり、復号効率も高まっているが、ビットマップデータ自体が極めて莫大な容量を持つものであり、データ量としては、依然大きなものとなっている。

【0030】本発明は、扱うデータ量を小さくすることで復号効率を高め得ると共に、文字フォントの大きさが複数となっても、メモリ容量をそれ程増加させずに文字をきれいに再生できる文字フォント再生方法ならびにテープ印字装置および文書作成機を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、請求項1記載の発明では、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生方法において、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報を利用して、

【0032】このため、ドット数の大きな文字フォントを、既に復号されているドット数の小さな同一文字のフォントを利用してきれいな形で再生できると共に復号効率を高めることができる。また、この方法を採用すると、復号に先立つデータ生成の際の圧縮率を高めることができ、文字フォントを再生するための装置のメモリを

低容量化でき、装置を低価格化および小型化できる。さらに、同じメモリ容量のものであれば、多数の種類の大きさの文字フォントを積み込むことができるものとなる。また、参照画素として、下位の大きさの文字の対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができるようになる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0033】また、請求項2記載の発明では、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生方法において、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報を利用している。

【0034】このため、ドット数の大きな文字フォントを、そのドット数と同一の大きさの基準フォントの利用によってきれいな形で再生できると共に復号効率を高めることができる。また、この再生方法を使用すると、復号に先立つデータ生成の際の圧縮率を高めることができ、文字フォントを再生するための装置のメモリを低容量化でき低価格化および小型化できる。また、同じメモリ容量のものであれば、多数の種類の大きさの文字フォントを積み込むことができるものとなる。さらに、参照画素として、同じ大きさの基準フォントの対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0035】さらに、請求項3記載の発明は、請求項1記載の文字フォント再生方法において、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報も利用している。このように、復号の際、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報と、再生しようとしているドット数と同一の大きさの基準フォントの情報の2つを利用しているので、復号効率が一層良くなる。さらに、参照画素として、下位の大きさの同一文字や同じ大きさの基準フォントの対応する部分の各ビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0036】また、請求項4記載の発明は、文字データ等の入力を行う入力手段と、入力された文書データを記

10

20

30

40

50

憶する記憶手段と、入力された文書データ等の表示を行う表示手段と、テープ状の記録媒体を搬送する搬送手段と、記憶手段に記憶されている文書データ等を搬送手段によって搬送される記録媒体に印字する印字手段とを有するテープ印字装置において、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報を利用している。

【0037】このため、ドット数の大きな文字フォントを、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントを利用してきれいな形で再生できると共に復号効率を高めることができる。また、このテープ印字装置を採用すると、復号に先立つデータ生成の際の圧縮率を高めることができ、メモリを低容量化でき、装置を低価格化および小型化できると共に同じ容量のものであれば、多数の種類の大きさの文字フォントを積み込むことができるものとなる。さらに、参照画素として、下位の大きさの文字の対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0038】さらに、請求項5記載の発明は、文字データ等の入力を行う入力手段と、入力された文書データを記憶する記憶手段と、入力された文書データ等の表示を行う表示手段と、テープ状の記録媒体を搬送する搬送手段と、上記記憶手段に記憶されている文書データ等を上記搬送手段によって搬送される上記記録媒体に印字する印字手段とを有するテープ印字装置において、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報を利用している。

【0039】このため、ドット数の大きな文字フォントを、そのドット数と同一の大きさの基準フォントの利用によって、きれいな形で再生できると共に復号効率を高めることができる。また、このテープ印字装置を使用すると、復号に先立つデータ生成の際の圧縮率を高めることができ、メモリを低容量化でき低価格化および小型化できると共に同じ容量のものであれば、多数の種類の大きさの文字フォントを積み込むことができるものとなる。さらに、参照画素として、同じ大きさの基準フォントの対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。す

なわち、マルコフモデルで言えば、復号しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0040】さらに、請求項6記載の発明は、請求項4記載のテープ印字装置において、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報も利用している。このように、復号の際、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントと、再生しようとしているドット数と同一の大きさの基準フォントの2つを利用しているため、復号効率が一層良くなる。さらに、参照画素として、下位の大きさの同一文字や同じ大きさの基準フォントの対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0041】また、請求項7記載の発明は、文字データの入力を行う入力手段と、入力された文字データを記憶する記憶手段と、入力された文字データの表示を行う表示手段と、文字データを記録媒体に印刷する印字手段とを有する文書作成機において、少なくとも、2つの異なる大きさのドット数の文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントの情報を利用している。

【0042】このため、ドット数の大きな文字フォントを、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントを利用して、きれいな形で再生できると共に復号効率を高めることができる。また、この文書作成機を採用すると、復号に先立つデータ生成の際の圧縮率を高めることができ、メモリを低容量化でき、装置を低価格化および小型化できると共に同じ容量のものであれば、多数の種類の大きさの文字フォントを積み込むことができるものとなる。さらに、参照画素として、下位の大きさの同一文字の対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0043】さらに、請求項8記載の発明は、文字データの入力を行う入力手段と、入力された文字データを記憶する記憶手段と、入力された文字データの表示を行う表示手段と、文字データを記録媒体に印刷する印字手段

とを有する文書作成機において、少なくとも、2つの異なる大きさの文字のビットマップフォントを復号化して再生する文字フォント再生手段を設け、復号化するビットの参照画素として、ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報を利用している。

【0044】このため、ドット数の大きな文字フォントを、そのドット数と同一の大きさの基準フォントの利用によってきれいな形で再生できると共に復号効率を高めることができる。また、この文書作成機を使用すると、復号に先立つデータ生成の際の圧縮率を高めることができ、メモリを低容量化でき低価格化および小型化できると共に同じ容量のものであれば、多数の種類の大きさの文字フォントを積み込むことができるものとなる。さらに、参照画素として、同じ大きさの基準フォントの対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号化しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0045】また、請求項9記載の発明は、請求項7記載の文書作成機において、ドット数の大きな文字のビットマップフォントのデータを復号化する際、復号化するビットの参照画素として、ドット数の大きな文字と同一の大きさの基準フォントの情報も利用している。このように、復号の際、既に復号されているドット数の小さな同一文字のビットマップフォントと、再生しようとしているドット数と同一の大きさの基準フォントの2つを利用しているので、復号効率が一層良くなる。さらに、参照画素として、下位の大きさの同一文字や同じ大きさの基準フォントの対応する部分のビットマップ情報と、その対応画素の後から発生する周辺画素を参照することができる。すなわち、マルコフモデルで言えば、復号化しようとする対象画素の後に位置する部分の画素の情報までも参照できることとなるので、極めて効率の良い復号が可能となる。

【0046】本発明の文字フォント再生方法では、複数の大きさの文字フォントをメモリの容量をそれ程増加させることなく、きれいな形で再生することができると共に復号効率を高めることができる。このため、この再生機能を組み込んだテープ印字装置や文書作成機は、低容量、低価格とできる一方、各種の大きさの文字フォントをきれいな形で再生したり、多数の文字や多数の書体の文字を再生できる装置となる。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例を図1から図15に基づき説明する。なお、この実施の形態は、テープ印字装置を示しており、本発明の文字フォント再生方法は、このテープ印字装置の機能を説明する中で併せて説明することとする。

【0048】まず、本発明の第1の実施の形態のテープ

印字装置1について、図1から図8に基づいて説明する。このテープ印字装置1には、その上面の手前側部分に入力手段となるキーボード2が、後半部分に蓋3、3が取り付けられている。キーボード2には、アルファベットキー、記号キー等を含む文字キー群4や、各種の動作モード等を指定するための機能キー群が配列されている。機能キー群には、左右および上下にカーソルを移動させるためのカーソル移動キー5、6、7、8と、印刷動作を開始させる印刷キー9と、各種モードを設定するための選択キー10とが含まれている。

【0049】蓋3、3を開くと、図2に示すように、テープカートリッジ11の装着部12が露出する。この装着部12に装着されるテープカートリッジ11は、その内部に、一定の幅のテープ状の記録媒体となるテープ13が内蔵されている。このテープ13は、裏面に接着面が形成され、それが剥離紙によって覆われた構成となっている。このテープ13と共に、インクリボン14がテープカートリッジ内には収納されている。テープ13とインクリボン14は、そのケース15に形成した窓16の位置で相互に重なり合った状態で搬送され、テープ13のみが外部に排出され、リボン14は内部で巻き取られるように、搬送経路が構成されている。

【0050】装着部12の側には、印字手段となるサーマルヘッド17が配置されており、テープカートリッジ11が装着部12に装着されると、サーマルヘッド17が、テープカートリッジ11の窓16から露出しているインクリボン14の裏面に当たるようになっていて、したがって、サーマルヘッド17を発熱駆動することにより、所望の文字等がテープ13の表面に印字される。また、装着部12には、装着されたテープカートリッジ11内の被駆動部分に対して機械的に連結し、搬送手段となる駆動軸18等が配置されており、これらが駆動することにより、装着されたテープカートリッジ11内のテープ13およびインクリボン14の搬送が行われる。

【0051】この装着部12に隣接した位置には、表示手段となる液晶表示部19が取り付けられている。この液晶表示部19の表示画面20は、4行分表示可能なサイズとなっている。そして、ここに対向している蓋3の部分は透明窓21となっており、蓋3を閉じた状態においてこの窓を通して表示画面20を目視できるようになっている。

【0052】次に、図3を参照して、この実施の形態のテープ印字装置1の制御系の全体構成を説明する。

【0053】制御系は、CPU31と、ROM32と、RAM33と、キャラクタジェネレータROM34とを有する制御回路30を中心として構成される。そして、制御回路30の入力ポート側には、キーボード2が接続されている。一方、制御回路30の出力ポート側には、ヘッド駆動用のドライバ41を介してサーマルヘッド17が接続されていると共に表示駆動用のドライバ42を

介して液晶表示部19が接続されている。ここでCPU31は、文字フォント再生手段ともなっている。

【0054】ROM32は、プログラムメモリ領域35を有し、ここには、キーボード2から入力されるコードデータに対応させて、サーマルヘッド17、液晶表示部19を制御する制御プログラムが格納されている。

【0055】RAM33は、記憶手段となるもので、入力された文書に対応する文書データを格納するテキストメモリ36と、液晶表示部19に表示されている文書データを保持する表示文書データメモリ37と、CPU31で演算処理した結果を一時的に保持するためのレジスタ群38等の領域を含んでいる。キャラクタジェネレータROM34は、このテープ印字装置1に用意されている文字や記号のビットマップデータから構成されるドットパターンを格納しているものであり、文字等を特定するコードデータが与えられたときに対応するドットパターンを出力する。

【0056】このテープ印字装置1の印字の解像度は、200dpiとなっている。そして、基本となる文字構成は、16×16ドットで、その大きさの文字フォントデータが従来と同様なエントロピー符号器53によって、基本圧縮データ50として各書体毎にキャラクタジェネレータROM34内に記憶されている。なお、この基本圧縮データ50は、第0位文字ビットマップフォントとなるものであり、ここでは、小さなドット数の文字のビットマップフォントとなるものでもある。

【0057】キャラクタジェネレータROM34内には、さらに図4に示す第1圧縮データ51と、第2圧縮データ52とが記憶されている。第1圧縮データ51は、32×32ドットの文字フォント（第1位文字ビットマップフォント）を再生するために利用するもので、図4に示すように、16×16ドットの文字フォントをコンテキストとして利用して、32×32ドットの文字フォントのデータを、エントロピー符号器53によって圧縮して符号化したものである（詳細は後述）。

【0058】また、第2圧縮データ52は、64×64ドットの文字フォント（第2位文字ビットマップフォント）のデータを、32×32ドットの文字フォントをコンテキストとして利用して、エントロピー符号器53によって圧縮して符号化したものである（詳細は後述）。なお、各エントロピー符号器53は、共に同一構成となっている。したがって、基本圧縮データ50、第1圧縮データ51及び第2圧縮データ52は、1つのエントロピー符号器53によって生成するようにしても良い。

【0059】16×16ドットの文字フォントと32×32ドットの文字フォントとの関係や、32×32ドットの文字フォントと64×64ドットの文字フォントとの関係は、図6に示すようになっていく。すなわち、元のデータが1つのときは、縦横各2倍の大きさの文字のときは、その対応する部分が4つのデータを有すること

となる。一般的に、元の画素が黒1つのときは、縦横各2倍の大きさの文字のときの対応する4つの画素はすべて黒となることが多く、元の画素が白1つのときは、対応する4つの画素は白となることが多い（図6参照）。

【0060】ここで、第1圧縮データ51および第2圧縮データ52の生成は、基本圧縮データ50の生成と同様にテープ印字装置1の外で行われ、基本圧縮データ50と共にキャラクタジェネレータROM34に入力させられ記憶させられる。例えば、「林」の文字を記憶させる場合は、小さなドット数で同一文字の「林」を参照して（コンテキストとして）圧縮して、そのデータをキャラクタジェネレータROM34に入力させることにより行う。

【0061】一方、文字フォント再生手段ともなるCPU31には、図5に示すエントロピー復号器54が内蔵または接続されている。そして、このCPU31での文字フォントの再生制御は、次のようにして行われる。

【0062】16×16ドットの文字を再生するときには、基本圧縮データ50を従来と同様なエントロピー復号器54に入力して再生する（詳細は後述）。32×32ドットの文字を再生するときには、既に復号された16×16ドットの文字フォントをコンテキストとして利用し、第1圧縮データ51をエントロピー復号器54によって32×32ドットの文字フォント（第1位文字ビットマップフォント）として再生する（詳細は後述）。

【0063】64×64ドットの文字を再生するときには、上述のステップによって32×32ドットの文字フォントのデータを得、その後32×32ドットの文字フォントのデータをコンテキストとして利用して、エントロピー復号器54によって64×64ドットの文字フォント（第2位文字ビットマップフォント）を再生する。再生された各データは、ヘッド駆動用のドライバ41を介してサーマルヘッド17に伝えられ、それぞれの大きさの文字フォントがテープ13に印字される。また、各データは、表示駆動用のドライバ42を介して液晶表示部19に伝えられ、表示される。なお、ドライバ42の構成としては、サーマルヘッド17によって印字される文字フォントとは異なる文字フォントを表示する構成としても良い。すなわち、液晶表示部19では文字品質が問題とされていないので、32×32ドットや64×64ドットの各文字の表示を、16×16ドットのデータを単に、2倍や4倍に拡大することによって行うようにしても良い。

【0064】先に示した16×16ドットの文字フォントや32×32ドット等の文字フォントの圧縮および32×32ドットや64×64ドット等の文字フォントの再生すなわち復号に当たっては、圧縮率を高め復号効率を高めるため、次のような技術を採用している。

【0065】すなわち、16×16ドットの文字フォントのデータ、32×32ドットの文字フォントのデータ

および64×64ドットの文字フォントのデータは、図7(A)に示される符号化システム170に画素データ100Aとして入力され、エントロピー符号器53によって圧縮符号化され、符号化データ200として出力される。この出力された符号化データ200がキャラクタジェネレータROM34内に入れられる。

【0066】この符号化システム170は、図16や図18の符号化システム150と基本的には同一構成となっている。異なる点は、第2参照画素130のデータを状態信号等としてエントロピー符号器152に入力させ圧縮率を高くしている点である。

【0067】この第2参照画素130のデータは、32×32ドットの文字フォントのデータおよび64×64ドットの文字フォントのデータが入力され、圧縮する際に生成され使用されるものである。そして、図7(A)に示す下位フォントメモリ120中には、16×16ドットや32×32ドットの文字ビットマップフォントのデータが格納されている。そして、例えば、32×32ドットの文字フォントのデータを符号化しようとするとき、下位フォントメモリ120中の同一文字の16×16ドットのビットマップフォントのデータが検索抽出され、仮フォントメモリ122中に一旦記憶される。

【0068】そして、32×32ドットの文字フォントのデータを符号化するとき、そのデータの参照画素、すなわちコンテキストとして仮フォントメモリ122中のデータを利用する。すなわち、符号化するとき、従来のようにラインバッファ151から生成される参照画素110に加え、生成しようとする大きさの文字フォントより小さい同一文字のビットマップフォントの情報を利用して圧縮している。

【0069】このように、通常の参照画素110に加え、第2参照画素130が存在するため、圧縮率が高くなる。第2参照画素130としては、1段階下の文字情報をそのまま利用する方法に代えて同一の大きさの基準フォント（詳細後述）の情報を利用するようにしても良い。また、従来例のように状態縮退器153を使用して状態信号140を発生させるものにもこの第2参照画素130を利用することができる。この場合、状態信号140に加え、この第2参照画素130をそのまま使用する方法と、状態信号140に加え、第2参照画素130を状態縮退器（図示省略）に入れ、第2の状態信号を生成し利用する方法とが考えられる。

【0070】一方、符号化システム170によって符号化された符号化データ200は、図7(B)に示す復号化システム180によって画素データ100Bとなる文字ビットマップフォントのデータとして復号化される。この復号化システム180は、図16や図18の復号化システム160と基本的には同一構成となっている。異なる点は、第2参照画素130のデータを状態信号等としてエントロピー復号器54に入力させ復号効率を高め

ている点である。

【0071】この第2参照画素130のデータは、32×32ドットの文字ビットマップフォントを再生する場合や、64×64ドットの文字ビットマップフォントを再生する場合に使用される。32×32ドットの文字ビットマップフォントを再生する場合は、既に復号された同一文字の16×16ドットの文字ビットマップフォントを検索抽出し、仮フォントメモリ142に入れた後、そのデータを第2参照画素130のデータとしてエントロピー復号器54に入れる。

【0072】すなわち、図7(B)に示す生成下位フォントメモリ140中には、32×32ドットの文字を再生する場合は、同一文字の既に復号された16×16ドットの文字ビットマップフォントデータが格納され、64×64ドットの文字を再生する場合は、同一文字の既に復号された32×32ドットの文字ビットマップフォントのデータが格納される。そして、仮フォントメモリ142中には、生成下位フォントメモリ140のデータが検索抽出され一時的にそのまま記憶される。そして、符号化データ200を符号化するとき、その符号化データ200の参照画素として、仮フォントメモリ142中のデータを利用する。すなわち、符号化するとき、従来のようにラインバッファ161から生成される参照画素110に加え、再生しようとする文字より小さい同一文字のビットマップフォントの情報を利用して再生している。

【0073】このように、通常の参照画素110に加え、第2参照画素130が存在するため、復号効率が高くなる。ここで、第2参照画素130としては、1段階下の文字の情報をそのまま利用する方法に代えて、既に復号された同一の大きさの基準フォント（詳細後述）の情報を利用するようにしても良い。また、従来例のように、状態縮退器163を使用して状態信号140を発生させるものにも、この第2参照画素130を利用することができる。この場合、状態信号140に加え、この第2参照画素130をそのまま使用する方法と、状態信号140に加え、第2参照画素130を状態縮退器（図示省略）に入れ、第2の状態信号を生成し利用する方法とが考えられる。

【0074】以上のように、符号化や復号化の際に、小さい文字の情報を利用しているので、参照画素の数や状態信号を多くとれ圧縮率が向上し、復号効率が上がる。しかも、小さい文字の情報を利用できるということは、例えば、復号化しようとしている画素以前の画素の情報ばかりでなく、その画素以後の画素の情報も使用できることとなる。すなわち、図8(A)の復号化対象画素Xの復号化に当たり、図8(B)に示すように、画素Xが含まれる文字より小さい同一文字の画素を縦横各2倍に拡大したデータL1～L4、M1～M4、N1～N4、P1～P4等を利用できる。ここでL1が画素Cの位

置、L2が画素Bの位置、M1が画素Dの位置、L3が画素Aの位置、L4が画素Xの位置に相当する。

【0075】従来のものと、マルコフモデルを含め、画素A、B、C、D等を参照画素としていたが、本実施の形態では、元のデータL1、L2、L3、M1等も利用できる。さらに、従来では全く参照することができなかった復号化対象画素Xの後行する位置にある画素、例えば、M3、N1、N2、P1等も参照画素として利用できるため、復号効率の良いものとなる。

【0076】また、図8(A)の復号化対象画素Xを復号化するに当たり、元の画素をそのまま利用するようにしても良い。すなわち、元の画素は、情報的には、図8(C)に示すようなものとなっており、画素Xを復号化する際、画素Lのみならず、画素M、N、P等を利用する。この場合も、画素M、N、Pはすべて符号化対象画素Xより後行する画素の情報を含んでいるため、復号効率の良いものとなる。なお、参照画素として、小さく分割された(拡大された)画素と、小さく分割される前(拡大前)の画素の両者を利用することもできる。例えば、画素N4を復号するとき、拡大された後の周りの画素N1、N2、N3と、拡大前の画素L、N、Qを参照画素として利用する。このようにすると、一層復号効率の良いものとなる。

【0077】以上のような復号化と同様に符号化、すなわち圧縮の際にも、小さなドット数の同一文字の画素の情報を利用しているため、圧縮率が高くなりデータ量が小さいものとなる。

【0078】次に、本発明の第2の実施の形態のテープ印字装置61について、図9から図12に基づいて説明する。このテープ印字装置61の基本的構成は、第1の実施の形態のテープ印字装置1と同様となっており、同じ部材には同一符号を付して、説明を省略または簡略化することとする。

【0079】このテープ印字装置61は、一方の蓋3に液晶からなる表示部62を有すると共に、その蓋3が閉じたときに隠されるキーボード2を有するものとなっている。テープカートリッジ11やテープカートリッジ11が装着される装着部12の各構造は、第1の実施の形態のテープ印字装置1と同様な構成となっている。また、制御系も図3に示す第1の実施の形態の制御系と同様となっている。

【0080】このテープ印字装置61の印字の解像度は、400dpiとなっている。そして、基本となる文字構成は、第1の実施の形態と同様に16×16ドットで、その大きさの文字フォントデータが第1の実施の形態と同様なエントロピー符号器58によって基本圧縮データ55として各書体毎に、キャラクタジェネレータROM34内に記憶されている。基本圧縮データ55は、図10に示すように、所定の文字の圧縮データを作成する際、基準フォントとなる他の文字の16×16ドット

の文字フォントをコンテキストとして利用している(詳細後述)。

【0081】キャラクタジェネレータROM34内には、さらに図10に示す第1圧縮データ56と、第2圧縮データ57とが記憶されている。第1圧縮データ56は、32×32ドットの文字フォント(第1位文字ビットマップフォント)を再生するために利用するもので、図10に示すように、16×16ドットの文字フォントと基準フォントとなる他の文字の32×32ドットの文字フォントとをコンテキストとして利用して、32×32ドットの文字フォントのデータをエントロピー符号器58によって圧縮して符号化したものである(詳細後述)。

【0082】また、第2圧縮データ57は、64×64ドットの文字フォント(第2位文字ビットマップフォント)のデータを、32×32ドットの文字フォントと、基準フォントとなる他の文字の64×64ドットの文字フォントとを、コンテキストとして利用して、エントロピー符号器58によって圧縮して符号化したものである(詳細は後述)。なお、各エントロピー符号器58は、共に同一構成となっている。したがって、基本圧縮データ55、第1圧縮データ56および第2圧縮データ57は、1つのエントロピー符号器58によって生成するようにしても良い。

【0083】ここで、第1圧縮データ56および第2圧縮データ57の生成は、基本圧縮データ55の生成と同様にテープ印字装置61の外で行われ、基本圧縮データ55と共にキャラクタジェネレータROM34に入力させられ記憶させられる。例えば、「林」の文字を記憶させる場合、小さなドット数で同一文字の「林」の文字と、この「林」に対する基準フォントとなる文字、例えば「桂」の文字を参照して(コンテキストとして利用して)圧縮し、そのデータをキャラクタジェネレータROM34に入力させることにより行う。この「桂」は、この場合、基準フォントとなる基準文字に相当し、他の「木」辺の文字を生成する場合のコンテキストとして利用される。なお、基準フォントは、特定の文字ではなく、所定の形状のビットマップデータとしても良い。

【0084】一方、文字フォント再生手段ともなるCPU31には、図11に示すエントロピー復号器59が内蔵または接続されている。そして、このCPU31での文字フォントの再生制御は、次のようにして行われる。

【0085】16×16ドットの文字を再生するとき、基本圧縮データ55をエントロピー復号器59に入力し、既に復号または内蔵された16×16ドットの基準フォントをコンテキストとして利用して再生する(詳細は後述)。32×32ドットの文字を再生するとき、既に復号された16×16ドットの同一文字のフォントと、32×32ドットの基準フォントとをコンテキストとして利用して、第1圧縮データ56をエントロピ

一復号器59によって32×32ドットの文字フォント（第1位文字ビットマップフォント）として再生する（詳細後述）。

【0086】64×64ドットの文字を再生するとき、上述のステップによって32×32ドットの文字フォントのデータを得、その後32×32ドットの同一文字のフォントのデータをコンテキストとして利用すると共に既に復号または内蔵された64×64ドットの基準フォントとをコンテキストとして利用し、64×64ドットの文字フォント（第2位文字ビットマップフォント）を再生する。

【0087】再生された各データは、第1の実施の形態と同様に、ヘッド駆動用のドライバ41を介してサーマルヘッド17に伝えられ、それぞれの大きさの文字フォントがテープ13に印字される。また、各データは、表示駆動用のドライバ42を介して液晶表示部19に伝えられ、表示される。

【0088】先に示した16×16ドットの文字フォントや32×32ドットの文字フォント等の圧縮および32×32ドットや64×64ドット等の文字フォントの再生すなわち復号に当たっては、圧縮率を高め復号効率を高めるため、次のような技術を採用している。

【0089】すなわち、16×16ドットの文字フォントのデータ、32×32ドットの文字フォントのデータおよび64×64ドットの文字フォントのデータは、図12（A）に示される符号化システム171に画素データ100Aとして入力され、エン트로ピー符号器58によって圧縮符号化され、符号化データ200として出力される。この出力された符号化データ200がキャラクタージェネレータROM34内に入れられる。

【0090】この符号化システム171は、図7の符号化システム170と基本的には同一構成となっている。異なる点は、第3参照画素131のデータを状態信号等としてエン트로ピー符号器58に入力させ圧縮率を高くしている点である。

【0091】この第3参照画素131のデータは、各ドット数の文字ビットマップフォントデータを圧縮する際に生成され使用されるものである。そして、図12

（A）に示す基準フォントメモリ124中には、16×16ドットや32×32ドットや64×64ドットの各基準文字となる基準フォントのデータが格納されている。そして、例えば、32×32ドットの文字フォントのデータを符号化しようとするとき、その文字の基準フォントとなる基準文字が検索抽出され、仮フォントメモリ126中に一旦記憶される。

【0092】そして、各文字フォントのデータを符号化するとき、そのデータの参照画素（コンテキスト）として仮フォントメモリ126中のデータを利用する。すなわち、符号化するとき、従来のようにラインバッファ151から生成される参照画素110および対応する小

なドット数の同一文字から生成される参照画素130に加え、生成しようとする大きさの文字フォントと同一大きさの基準フォントの情報を利用して圧縮している。

【0093】このように、通常の参照画素110に加え、第2参照画素130および第3参照画素131が存在するため、圧縮率が高くなる。なお、従来例のように状態縮退器153を使用して状態信号140を発生させるものにもこの第2参照画素130および第3参照画素131を利用することができる。この場合、状態信号140に加え、この第2参照画素130および第3参照画素131をそのまま使用する方法と、状態信号140に加え、第2参照画素130および第3参照画素131を状態縮退器（図示省略）に入れ、第2の状態信号を生成し利用する方法とが考えられる。

【0094】一方、符号化システム171によって符号化された符号化データ200は、図12（B）に示す復号化システム181によって、画素データ100Bとなる文字ビットマップフォントのデータとして復号化される。この復号化システム181は、図7の復号化システム170と基本的には同一構成となっている。異なる点は、第3参照画素131のデータを状態信号等としてエン트로ピー復号器59に入力させ復号効率を高めている点である。

【0095】この第3参照画素131のデータは、各ドット数の文字ビットマップフォントを再生する場合、例えば、32×32ドットの文字ビットマップフォントを再生する場合は、既に復号または内蔵された32×32ドットの基準フォントのデータを検索抽出し、仮フォントメモリ146に入れられたものである。そして、このデータを、第3参照画素131のデータとしてエン트로ピー復号器54に入れる。なお、基準フォントメモリ144には、既に復号された基準フォントを入れるようにしても良い（図12の点線参照）が、予め基準フォントのみ各ドット数に合わせて保存しておくようにしても良い。

【0096】そして、符号化データ200を符号化するとき、仮フォントメモリ146中には、基準フォントメモリ144のデータから復号しようとする文字の基準となる基準フォントのデータが検索抽出された後、一時的に記憶される。その後、その符号化データ200の参照画素として、仮フォントメモリ146中のデータが利用される。すなわち、符号化するとき、従来のようにラインバッファ161から生成される参照画素110に加え、再生しようとする文字より小さい同一文字のビットマップフォントの情報および同一大きさの基準フォントの情報を利用して再生している。

【0097】このように、通常の参照画素110に加え、第2参照画素130および第3参照画素131が存在するため、復号効率が良くなる。なお、従来例のように、状態縮退器163を使用して状態信号140を発生

10

20

30

40

50

させるものにも、この第2参照画素130および第3参照画素131を利用することができる。この場合、状態信号140に加え、この第2参照画素130および第3参照画素131をそのまま使用する方法と、状態信号140に加え、第2参照画素130および第3参照画素131を状態縮退器（図示省略）に入れ、第2の状態信号を生成し利用する方法とが考えられる。

【0098】以上のように、符号化や復号化の際に、小さい文字の情報および同一大きさの基準フォントの情報を利用しているため、参照画素の数や状態信号を多くとれ圧縮率が向上し、復号効率が上がる。しかも、小さい同一文字の情報や同一大きさの基準フォントの情報を利用できるということは、第1の実施の形態と同様に、復号化しようとしている画素以前の画素の情報ばかりでなく、その画素以後の画素の情報も使用できることとなる。

【0099】次に、本発明の第3の実施の形態について、図13から図15に基づいて説明する。この実施の形態は、第1および第2の実施の形態のテープ印字装置1、61と同様なテープ印字装置となっており、その装置内に組み込まれるドット数の種類が異なるものとなっている。このため、テープ印字装置の構成についての説明は省略すると共に、第1および第2の実施の形態と同じ部材には同一符号を付して説明することとする。

【0100】この第3の実施の形態におけるキャラクタジェネレータROM34内には、図13に示す基準圧縮データ50と、第1圧縮データ71と、第2圧縮データ72と、第3圧縮データ73と、第4圧縮データ74とが記憶されている。第1圧縮データ71は、1.5倍フォントとなる24×24ドットの文字フォント（第1位文字ビットマップフォント）を再生するために利用するもので、図13に示すように、24×24ドットの文字フォントのデータをエントロピー符号器53に入力して圧縮する際、同一文字の16×16ドットのデータを利用している。

【0101】また、第2圧縮データ72は、2倍フォントとなる32×32ドットの文字フォント（第2位文字ビットマップフォント）のデータをエントロピー符号器53に入力し、対応する同一文字の16×16ドットの情報をコンテキストとして利用して圧縮することにより得られる。さらに、第3圧縮データ73は、32×32ドットの1.5倍フォントとなる48×48ドットの文字フォント（第3位文字ビットマップフォント）のデータをエントロピー符号器53に入力し、対応する同一文字の32×32ドットの情報をコンテキストとして利用して、圧縮することにより得られる。

【0102】さらに、第4圧縮データ74は、32×32ドットの2倍フォントとなる64×64ドットの文字フォント（第4位文字ビットマップフォント）のデータをエントロピー符号器53に入力し、対応する同一文字の

32×32ドットの情報をコンテキストとして利用して圧縮することにより得られる。なお、各エントロピー符号器53は、共に同一構成となっている。よって、1つのエントロピー符号器53のみによって、各圧縮データ50、71、72、73、74を生成するようにしても良い。

【0103】各圧縮データ71、72、73、74の生成は、基本圧縮データ50の生成と同様に、テープ印字装置の外で行われ、基本圧縮データ50と共にキャラクタジェネレータROM34に入力させられ記憶させられる。なお、圧縮の方法としては、各種の方法を採用できるが、ここでは第1の実施の形態と同様に算術符号化を採用している。具体的には、図7に記載される符号化システム170と同様なものを使用している。

【0104】ここで、1.5倍の大きさのドット数の文字フォントを圧縮する際、小さいドット数の文字の情報をどのようにして利用するかについて説明する。

【0105】例えば、16×16ドットのデータや、32×32ドットのデータが、図15（A）に示すデータ構成を有しているとする。すなわち、画素Wが白で、画素X、Y、Zが黒とする。このようなデータを1.5倍の大きさのドット数のもので表そうとすると、4つの画素を9つに分割する必要がある。このため、このテープ印字装置1、61では、4つの画素からなる正方形の画素を単位として分割するようにしている。すなわち、画素W、X、Y、Zは、9つの新画素S1～S9に分割される。そして、小さいドット数の画素のデータを利用するには、小さいドット数の画素をそのまま利用する方法と、小さいドット数の画素から9つの画素に分割した情報を利用する方法と、これら2つの方法を同時に利用する方法の計3つの方法がある。この点は、第1の実施の形態と同様である。

【0106】この中で、小さいドット数の4画素を9画素にどのようにして分割するかについて説明する。例えば、大きなドット数の角部の4つの新画素S1、S3、S7、S9は、それぞれ小さいドット数の画素W、X、Y、Zの色とされる。このため、新画素S1が白で、新画素S3、S7、S9は黒となる。新画素S2は2つの元の画素W、X、新画素S4は2つの元の画素W、Y、新画素S6は2つの元の画素X、Z、新画素S8は2つの元の画素Y、Zを参照して色を確定している。この実施の形態では、例えば、黒を優先することにより、2つとも白のときのみ新画素が白となる。このため、図15（A）が小さいドット数のデータである場合、大きいドット数の新画素S2、S4、S6、S8はすべて黒となる。

【0107】中央の新画素S5は、小さいドット数の4つの画素W、X、Y、Zすべてを参照して色が決定される。この実施の形態では、黒を優先しており、元の画素が2つ以上黒であると黒としている。この結果、この図

15 (A) のデータ構成の場合、新画素S5は黒となる。

【0108】このように、16×16ドットの文字フォントの4画素分を1.5倍フォントとなる24×24ドットの文字フォントの9画素にすることにより、圧縮の際の利用が容易となる。この関係は、32×32ドットを同様に1.5倍フォントの48×48ドットの文字フォントの圧縮に利用する場合にも適用することができる。

【0109】なお、小さいドット数の文字の4画素分を9画素に分割する際の、その各画素の決定方法としては、先に述べたように小さいドット数の画素W, X, Y, Zそのものを利用したり、分割後の周辺の画素を参照したり、分割前の周辺の画素を参照したりする方法等がある。例えば、大きなドット数の新画素S2を決定するに際し、小さいドット数の画素W, Xの上の画素U, Vを参照したり、新画素S2の周りの新画素SA, SB, SC, S1, S3, S4, S5, S6を参照するようにしても良い。分割の際の参照画素としては、これら以外に各種の方法を採用することができる。なお、第1の実施の形態で、小さいドット数の文字の1画素分を4画素に分割する際の、その各画素の決定方法も、同様に各種の方法を採用することができる。

【0110】一方、文字フォントの再生は、次のようにして行われる。なお、基本的には、図5に示す第1の実施の形態同様のアルゴリズムおよび装置で再生されるが、1.5倍フォントとも呼べる24×24ドットや48×48ドットの文字フォントの再生が加わっている点が変わる。

【0111】16×16ドットの文字を再生するとき、基本圧縮データ50をそのままエントロピー復号器54に入力して再生する。24×24ドットの文字を再生するときは、16×16ドットの情報をコンテキストとして利用し、第1圧縮データ71をエントロピー復号器54で24×24ドットの文字フォントに復号する。同様に、32×32ドットの文字は、第2圧縮データ72と16×16ドットの情報から再生し、48×48ドットの文字は、第3圧縮データ73と32×32ドットの情報とから再生し、64×64ドットの文字は、第4圧縮データ74と32×32ドットの情報とから再生している。

【0112】この第3の実施の形態における再生時のシステムは、図7の復号化システム180と同様のものを使用している。なお、4画素を9画素に分割する際等の色の決定、例えば白、黒の決定に当たっては、上述した各基準を表としておき、キャラクタジェネレータROM34またはその他のROMやEPROM等に記憶させておくのが好ましい。

【0113】なお、上述の各実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の例であるが、これに限定されるもので

はなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々変形実施可能である。例えば、上述の第1から第3の実施の形態では、文字の大きさを一番小さな文字の1.5倍や2倍にしたり、それらを組み合わせたりしたものになっているが、1.2倍、1.4倍、1.7倍等種々の大きさの文字にも本発明を適用することができる。さらに、各ドット数の文字としては、縦横同じではなく、例えば、縦に対して、横は2倍のものとしたり、横に対し縦を2倍のものとしたりする等、縦横が異なるドット数のものとしても良い。

【0114】また、基準フォントとなる同一の大きさの基準文字としては、かんむりや辺部分等、文字の一部が同一な文字から一つ抽出してくるのが好ましいが、文字の一部が同一な文字群から二つ以上を基準文字として抽出したり、文字の一部が同一とならない全く異なる文字を基準文字としても良い。さらには、文字ではなくドットの集まりからなる単なる図形を基準フォントとしても良い。

【0115】さらに、復号化の際、参照するものとして、小さなドット数の同一文字等ではなく、小さなドット数の基準フォントとしても良い。また、小さなドット数の基準フォントと、各実施の形態で述べたものとは組み合わせ参照するようにしても良い。

【0116】また、上述の各実施の形態では、テープ印字装置にこの発明の文字フォント再生方法を使用した例を示したが、ワードプロセッサやパソコン等の文書作成機にも適用することができる。

【0117】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1から3記載の文字フォント再生方法では、文字のフォントの大きさが複数となっても、使用するメモリの容量をそれ程増加させずに、複数の大きさの文字をきれいに再生することができる。また、再生される文字のためのデータ量を小さくできるので、文字品質が良いにも拘わらず再生速度を向上させることができる。加えて、再生に当たって、同じ文字で小さいドット数の文字の情報や同じ大きさの基準フォントの情報を利用しているので、復号効率が良いものとなる。

【0118】さらに、請求項4から6記載のテープ印字装置や請求項7から9記載の文書作成機では、文字ビットマップデータ用のメモリには、十分圧縮された各ドット数のビットマップフォントのデータが記憶されるので、各ドット数の文字をきれいな形で再生することができる。このため、低価格にも拘わらず品質の良い文字を高速で再生できるテープ印字装置や文書作成機とすることができる。加えて、再生に当たって、同じ文字で小さいドット数の文字の情報や同じ大きさの基準フォントの情報を利用しているので、復号効率が良いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のテープ印字装置の

外観斜視図である。

【図2】図1のテープ印字装置の蓋を開けた状態の要部斜視図である。

【図3】図1のテープ印字装置の制御系を示す概略ブロック図である。

【図4】図1のテープ印字装置内に入力される文字再生用の圧縮データを生成する方法を説明するための図である。

【図5】図1のテープ印字装置によって各種の大きさの文字を再生する方法を説明するための図である。

【図6】図1のテープ印字装置内のドット数の異なる文字の画素関係を示す図である。

【図7】図1のテープ印字装置に使用されるデータの符号化および復号化の各システムを示す図で、(A)は図1のテープ印字装置内に格納される符号化データを生成する符号化システムを示す図で、(B)は図1のテープ印字装置中に設けられる復号化システムを示す図である。

【図8】図1のテープ印字装置でデータが復号される際の参照画素を説明するための図で、(A)は符号化対象画素と参照画素の状態を示し、(B)はドット数を大きくした場合に小さなドット数の画素を参照する場合を示し、(C)は小さなドット数の画素をそのまま参照する場合を示している。

【図9】本発明の第2の実施の形態を示す図で、蓋を開いた状態の外観斜視図である。

【図10】図9のテープ印字装置内に入力される文字再生用の圧縮データを生成する方法を説明するための図である。

【図11】図9のテープ印字装置によって各種の大きさの文字を再生する方法を説明するための図である。

【図12】図9のテープ印字装置に使用されるデータの符号化および復号化の各システムを示す図で、(A)は図9のテープ印字装置内に格納される符号化データを生成する符号化システムを示す図で、(B)は図9のテープ印字装置中に設けられる復号化システムを示す図である。

【図13】本発明の第3の実施の形態のテープ印字装置で使用される文字フォントのための圧縮データを生成する方法を説明するための図である。

【図14】本発明の第3の実施の形態のテープ印字装置で使用される文字フォント再生方法を説明するための図である。

*【図15】本発明の第3の実施の形態のテープ印字装置で使用される大きな文字(1.5倍文字)のフォントと、小さな文字(1倍文字)のフォントとの関係を説明するための図である。

【図16】従来の画像の符号化システムおよび復号化システムのブロック図である。

【図17】従来の符号化対象画素データに対する参照画素データの説明図である。

【図18】状態縮退器を有する従来の画像の符号化システムおよび復号化システムのブロック図である。

【図19】従来の縮退テーブルの一例を示す図である。

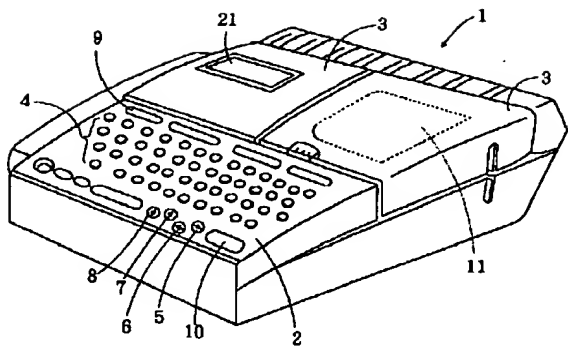
【図20】従来の算術符号型のエントロピー符号器およびエントロピー復号器の説明図である。

【符号の説明】

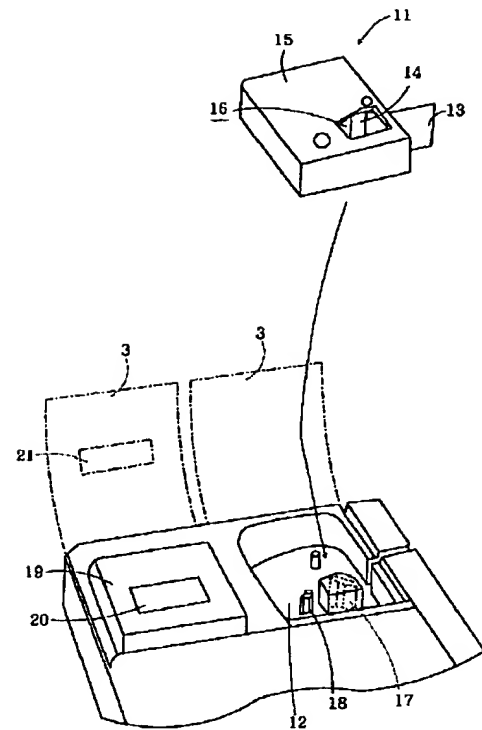
- 1 テープ印字装置
- 2 キーボード(入力手段)
- 3 テープ(記録媒体)
- 17 サーマルヘッド(印字手段)
- 18 駆動軸(搬送手段)
- 19 液晶表示部(表示手段)
- 31 CPU(文字フォント再生手段)
- 33 RAM(記憶手段)
- 50 基本圧縮データ
- 51 第1圧縮データ
- 52 第2圧縮データ
- 53 エントロピー符号器
- 54 エントロピー復号器
- 55 基本圧縮データ
- 56 第1圧縮データ
- 57 第2圧縮データ
- 58 エントロピー符号器
- 59 エントロピー復号器
- 61 テープ印字装置
- 120 下位フォントメモリ
- 122 仮フォントメモリ
- 124 基準フォントメモリ
- 126 仮フォントメモリ
- 130 第2参照画素
- 131 第3参照画素
- 140 生成下位フォントメモリ
- 142 仮フォントメモリ
- 144 基準フォントメモリ
- 146 仮フォントメモリ

*

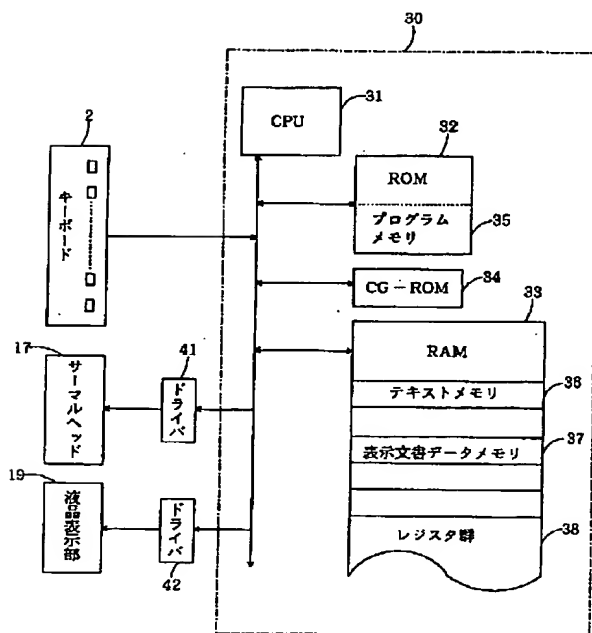
【図1】



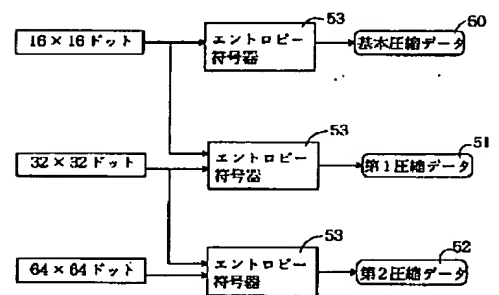
【図2】



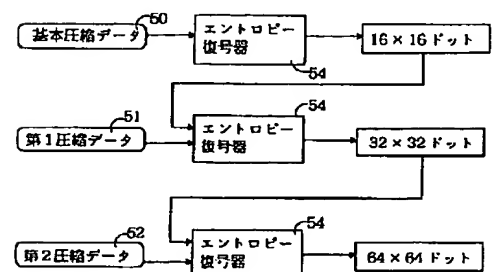
【図3】



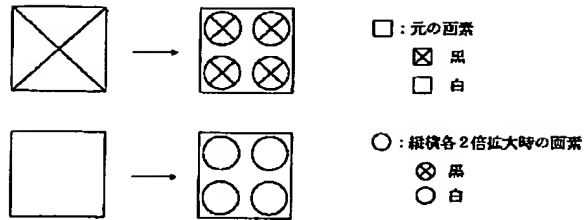
【図4】



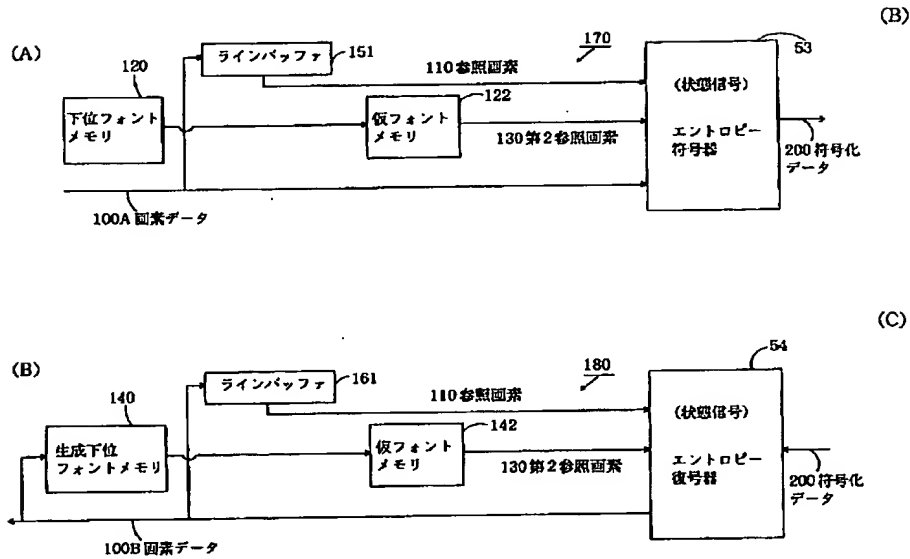
【図5】



【図 6】

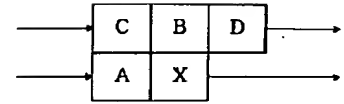


【図 7】

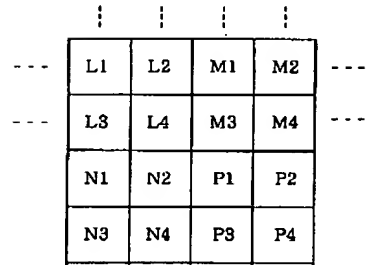


【図 8】

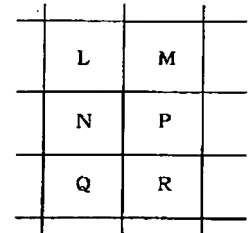
(A)



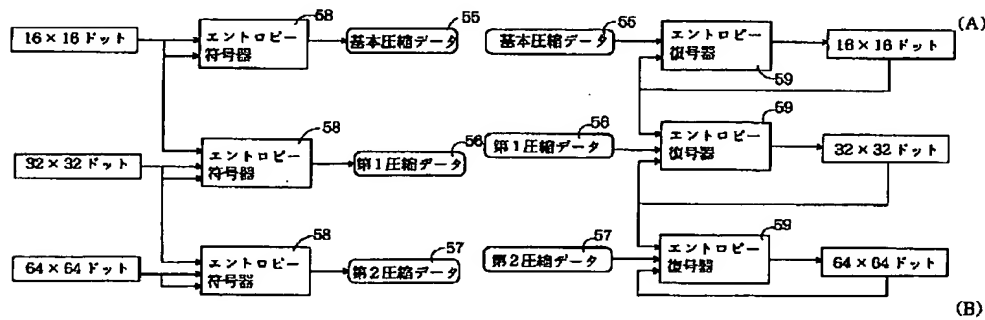
(B)



(C)

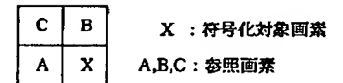


【図 10】



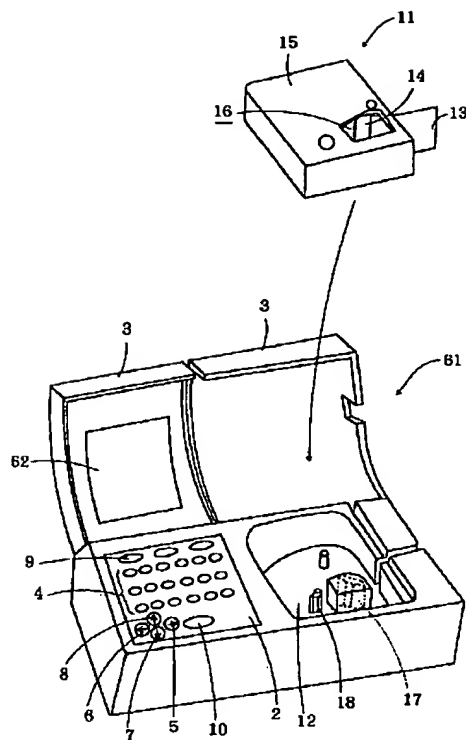
【図 11】

【図 19】

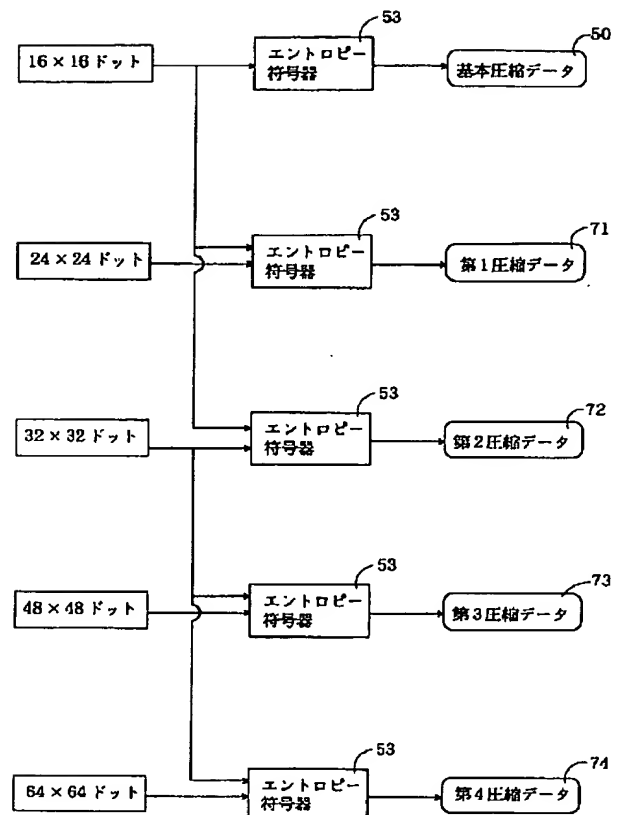


条 件	Sx
A = B = C	S1
A = B ≠ C	S2
A = C ≠ B	S3
A ≠ B = C	S4
A ≠ B ≠ C	S5

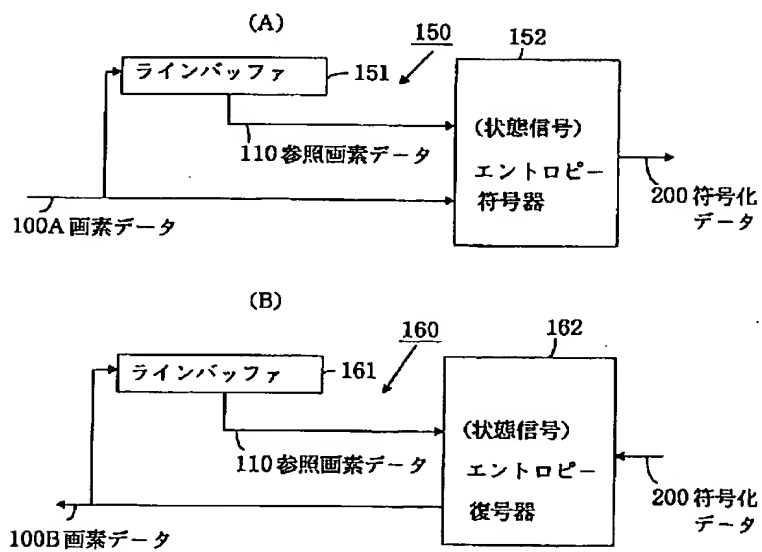
【図9】



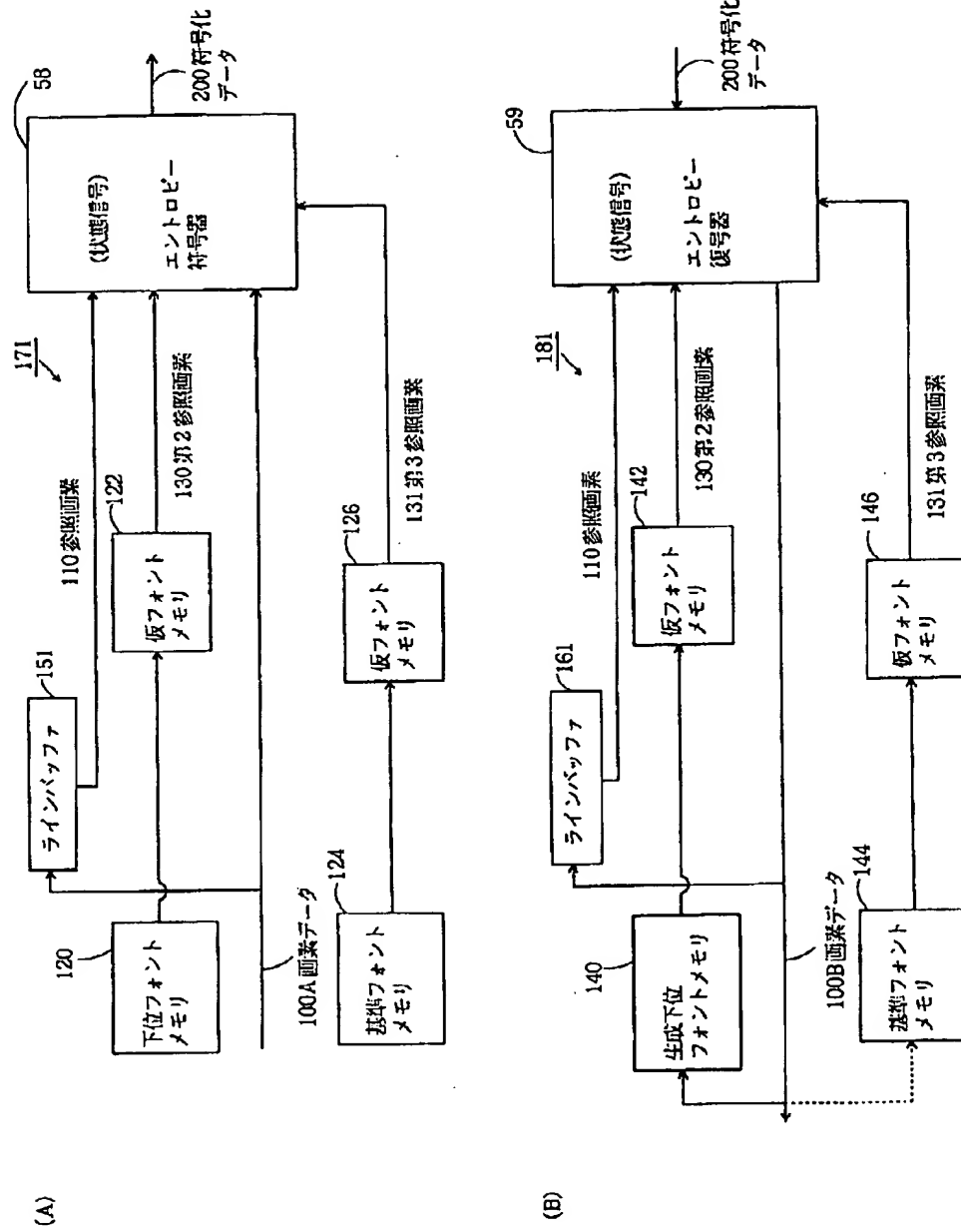
【図13】



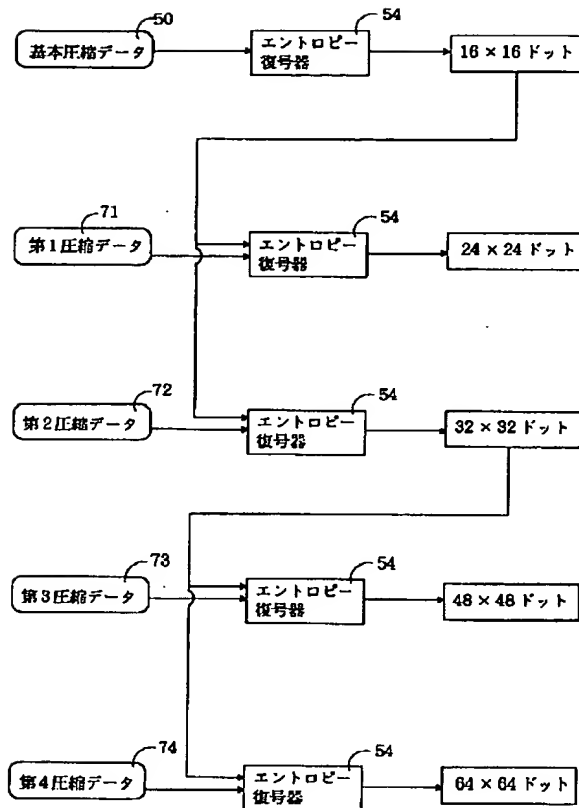
【図16】



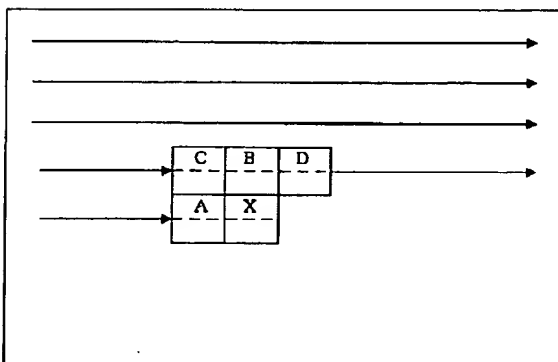
【図12】



【図14】

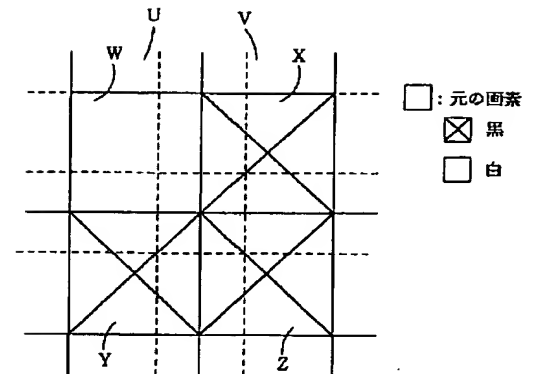


【図17】

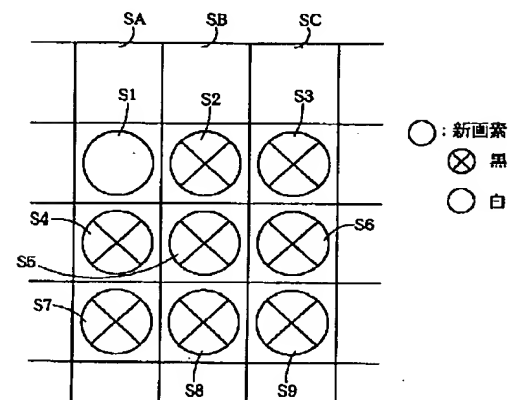


【図15】

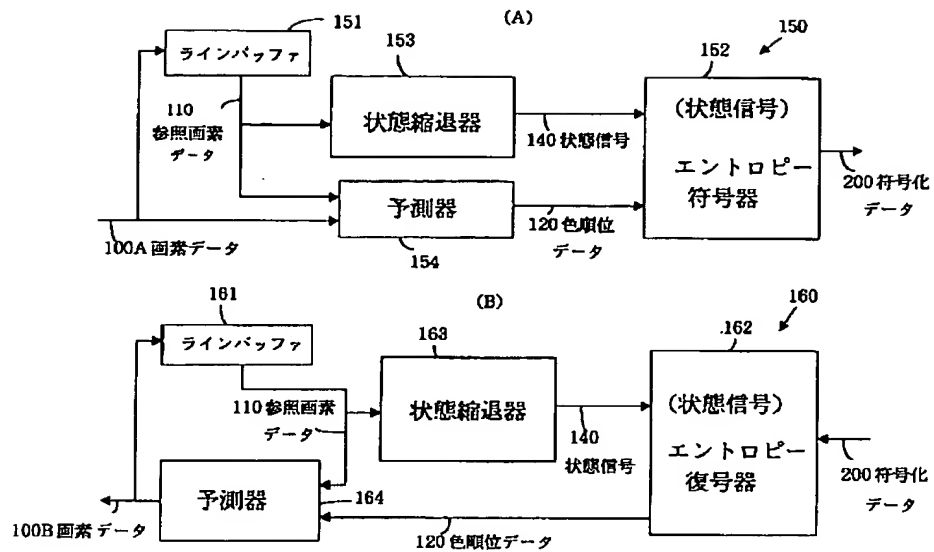
(A)



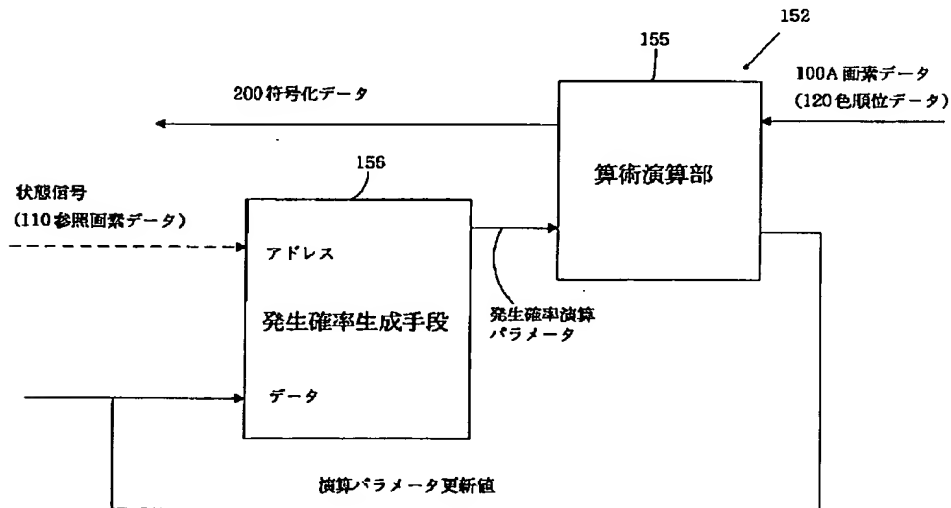
(B)



【図 18】



【図 20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 9 G 5/22
5/24
5/26

識別記号

6 7 0
6 2 0
6 3 0

F I

G 0 9 G 5/26
B 4 1 J 3/12
G 0 6 F 15/20

6 3 0 Z
C
5 6 2 C